型番:RF-MOD10H2　　REV2.00

Hitag2規格準拠

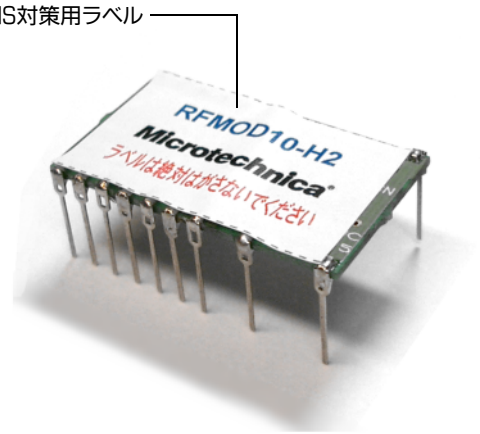
RFID－UART(TTL)ワンチップモジュール

取扱説明書

お使いになる前にこの説明書をよくお読みの上正しくお使いください。

(C)2004 マイクロテクニカ

各部の説明



製品の概要

RFID-UARTワンチップモジュール[型番:RF-MOD10H2、以下RF-MOD10H2と記載]は、搬送波周波数125KHzを用いて、アンテナから10cm以内の距離にある対応ICタグにデータを書き込んだり、データを読み込んだりすることのできるワンチップRFIDモジュールです。

RF-MOD10H2はフィリップス社が開発した安定性と信頼性の高いHitag2規格を採用しています。Hitag2は、使用実績が豊富で日/欧/米で使用可能な規格です。

RF-MOD10H2は本体に700μHの円形アンテナと+5V電源を外部に取り付けるだけで動作します。

各種操作やデータの送受信はハンドシェイク非同期式シリアル通信(UART)にて行うことができます。

ICタグとの通信は、2つの強固なパスワードにて守られていますので、セキュアなRFIDアプリケーションを実現できます。

パッケージの内容

■同梱物

・RF-MOD10H2モジュール本体
・マニュアル(本書)

RFID及びHitag2規格とは

RFIDは正式名称Radio Frequency IDと呼ばれ、別名無線タグと呼ばれることもある、電波を用いた無線によるデータ交換方式のことです。情報を超小型のICチップに記憶させ、金属製のアンテナで通信を行います。情報を記憶するICは0.1ミリ～数ミリ角の大きさで、メモリはフラッシュタイプで何回も書き換えが可能です。

RFIDには、使用する周波数帯によっていくつかの種類があります。現在は、MOD10H2も採用する125KHzのものや13.56MHzのもの、IMSバンドの2.4GHz帯のものなどがあります。またETCで利用されている5.8GHz帯などもあります。

RFIDはその利便性と、扱える情報が大きいこと、情報交換が瞬時に行えるなどの特徴から最近では、JR東日本がSuicaとして実用を開始している他、ソニー株式会社が提唱したFeliCaが一躍脚光を浴びています。

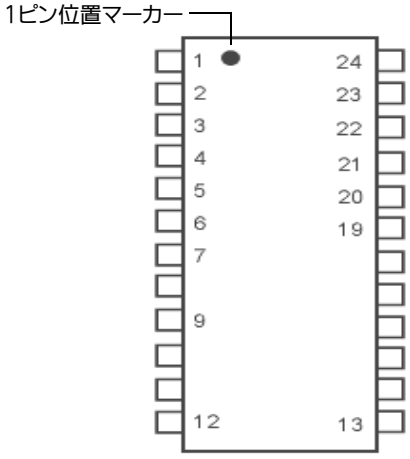
Hitag規格は、欧フィリップス社が開発したRFID規格の1つです。搬送波に長波帯の125kHzを用いる方式です。ユーザーが自由に利用できるメモリ空間は16バイトで、通信には電磁誘導方式を用いています。

電磁誘導型ではタグ側に電源を搭載しなくてよいのでタグを安価にできます。

Hitag規格では、強固なパスワード機能を搭載しており、MOD10H2側からタグ側へ送られるパスワードと、タグ側からMOD10H2側に送られるパスワードの計2つのパスワードが一致しないと通信が行えない仕組みになっています。そのためセキュアなアプリケーションを作成することができます。

Hitagはすでに数多くのアプリケーションに採用されており、実績の多い規格でもあります。

RF-MOD10H2のピン配置



※数字表記のないピンは、本体にピンがありません。

【重要】

モジュール本体に貼付されている白いシールは、EMS対策用のシールです。本モジュールは外部の電磁ノイズに対する電磁感受性が高いためシールが貼付されています。このシールははがさないようご注意ください。

ピン番号	ピン名	I/O種別	タイプ	ピン機能の解説
1	LED1(赤)	出力	TTL	赤LED出力、待機時・パスワード不一致時にLowレベル、最大25mAのシンク電流
2	LED2(緑)	出力	TTL	緑LED出力、パスワード一致でタグとの通信可能時Lowレベル、最大25mAのシンク電流
3	リセット	入力	ST	内部でプルアップされたリセットピン、アクティブLow論理、通常は何も接続しません(Open)
4	なし	なし	なし	何も接続しません。必ずオープンにしてください。※Vcc接続、GND接続しないでください
5	OP3	出力	TTL	パスワード一致でタグとの通信可能時にLowレベル、最大25mAのシンク電流(2ピンと連動)
6	OP2	出力	TTL	パスワード一致でタグとの通信可能時にLowレベル、最大25mAのシンク電流(2ピンと連動)
7	GND	電源	−	GNDに接続
9	AN1	電力	アンテナ	アンテナピン、最大200mA、±110V　700μHのアンテナを27Ωの抵抗を介して接続します
12	AN2	電力	アンテナ	アンテナピン、最大200mA、±110V　700μHのアンテナを接続します
13	GND	電源	−	GNDに接続
19	OP1	出力	TTL	パスワード一致でタグとの通信可能時にLowレベル、最大25mAのシンク電流(2ピンと連動)
20	OP0	出力	TTL	パスワード一致でタグとの通信可能時にLowレベル、最大25mAのシンク電流(2ピンと連動)
21	Vcc	電源	−	+5V電源　要安定化　(電源に際しては『電源に関する注意』の項をお読みください)
22	Rx	入力	TTL	シリアル通信データRX(受信)ピン　9.6Kbps、データ長8ビット、1ストップビット、ノンパリティ
23	TX	出力	TTL	シリアル通信データTX(送信)ピン
24	CTS	出力	TTL	シリアル通信CTSハンドシェイク出力、このピンがLowの時のみRX(受信)が可能になります

ピン概要（主なピンの機能）

■1ピン−2ピン(LEDピン)
1ピンと2ピンはインジケーター用LEDを接続するピンです。
1ピン−2ピンはそれぞれ交互の点灯で同時に点灯または消灯することはありません。
1ピンは通常赤LEDを接続します。待機時及びタグが通信可能範囲内にあってもパスワードの不一致等で通信ができない場合に点灯します。
2ピンは通常緑LEDを接続します。タグが通信可能範囲内にあり、かつパスワードが一致して通信可能状態になると点灯します。
電圧レベルはTTL(0V−5V)で、アクティブLow論理です。

■5ピン−6ピン−19ピン−20ピン(OPピン)
OPピンは、タグが通信可能範囲内にあり、かつパスワードが一致して通信可能状態になった際、Lowレベルになります。待機時やタグとの通信が確立していない場合にはHighレベルになっています。
最大25mAの電流を流せます。

■7ピン−13ピン−21ピン(電源ピン)
7ピンと13ピンはGNDに接続します。必ず両方のピンをGNDに接地してください。21ピンは、+5Vの電源ピンです。
RF−MOD10H2は消費電流の変動が大きいため、電源ラインの電圧降下がおきることがあります。電圧の変動を軽減するため、21ピンの直近に10uF〜47uF程度の電解コンデンサを取り付けて使用します。電源に関する注意事項は『電源に関する注意』の項をお読みください。

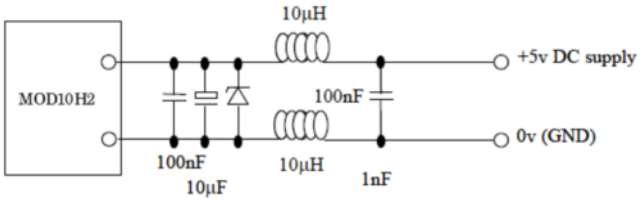
■9ピン−12ピン(アンテナピン)
アンテナを接続するピンです。通常RF−MOD10H2では700μHのコイル状アンテナを接続します。アンテナに関しては『アンテナの接続』の項をお読みください。

■22ピン−23ピン−24ピン(UART通信ピン)
RF−MOD10H2はTTLレベルのUART通信で制御します。通信プロトコルは通信速度9600bps、データ長8ビット、1ストップビット、ノンパリティです。
パソコンのRS232Cポートと接続する場合には、MAX232Cのようなレベル変換ICを介して接続します。
RF−MOD10H2はCTSハンドシェイク通信を行います。ハンドシェイクの制御が正しくできない場合、RF−MOD10H2は動作しません。
シリアル通信に関しては『シリアル通信について』の項をお読みください。

電源に関する注意

RF−MOD10H2は+5Vの単一電源で動作します。
RF−MOD10H2は消費電流の変動が大きいため、対策が不十分な場合、電源ラインの電圧降下が発生してRF−MOD10H2への給電が不安定になり動作が不安定になることがあります。

RF−MOD10H2のVccピン(21ピン)の直近には、電圧降下による電圧変動を最小限にするため、10uF〜47uF程度の電解コンデンサを取り付けてください。また、周辺回路などが同一基板上にあり、同一電源を使用する場合には、ほかの回路への影響や、ほかの回路からの影響を最低限にするため、下図のような回路を構成することをお奨めします。



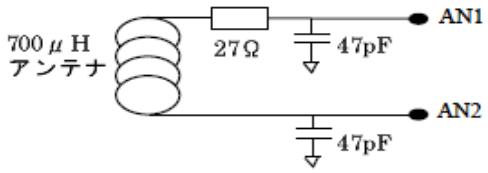
※この回路は推奨回路であり必ずしもこのようにする必要はありません

RF−MOD10H2の電源と、ほかの回路の電源とが共通の場合には、交流的な影響を低減する目的で10uH程度のインダクタを挿入することを推奨します。また、バイパスコンデンサーを十分に挿入してノイズ対策を行います。

三端子レギュレターを用いて電源電圧を作り出してRF−MOD10H2に給電する場合には、三端子レギュレターが発振しないように、適切なパスコンを取り付け、安定した電源がRF−MOD10H2に給電できるよう設計してください。

アンテナの接続

RF-MOD10H2には700μHのコイル状アンテナを接続します。
9ピンのAN1と、12ピンのAN2にアンテナを接続します。
下図の通り、AN1には27Ωの抵抗を直列に接続します。また両アンテナのピンには、47pF～60pF程度のセラミックコンデンサを必ず取り付けてください。推奨回路を下記の示します。



アンテナについて　【重要】

アンテナはRF-MOD10H2本体と、タグとが通信する際に電波を送受信するための部品です。
アンテナの仕組みは、複雑で使用する電波の波長や強度など様々な要因によってその形や巻き線数、大きさなどが変わります。

RF-MOD10H2では、インダクタンスが700μHの円形アンテナを9ピンと12ピンに取り付けます。円形アンテナの直径は必ず5cmにします。この規格以外のアンテナは使用できませんので、アンテナを自作する場合には必ず下記の手順に従い、アンテナを準備してください。

なお、下記の方法と異なるアンテナを使用した場合、特にアンテナ径を非常に大きくした場合には、RF-MOD10H2の故障の原因になるほか電波の出力が大きくなり微弱電波の範囲を逸脱して電波法上問題になる場合がありますので、自作される場合には下記の方法を厳守してくださいますようお願い致します。

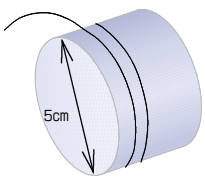
■直径5cmの700μH程度のアンテナを作る

用意するもの
・φ0.2のエナメル線　（径が0.2mmのもの）　　1m60cm位
・直径5cm（φ50)の円形の筒　（サランラップの芯など）
・長さが20cm位の円筒に巻き付けられる位の紙
・半田ごて
・インダクタンスメーター　（できれば用意してください）

作り方

① 最初に直径5cmの円筒形の筒を用意します。ここにエナメル線を巻き付けますが、あとで取り外しやすいように円筒に紙をゆるく巻いてセロハンテープ等で固定しておきます。

② φ0.2のエナメル線を先を少し残した状態(2～3cm位)状態で①の筒に巻き付けます。(紙の上から巻き付けます)



③ 約700μHにする場合には、直径5cmの筒に②のエナメル線を合計96回巻き付けます。1周したら1回とカウントします。
96回ですので、　2π×2.5×96 = 約1m50cm　エナメル線が必要です。96回で約700μHになります。

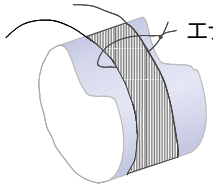
※インダクタンスは、エナメル線の径や巻き方によっても変動しますので、インダクタンスメーター等で値を計測しながら作ることをおすすめします。

④ 巻き終えたら、エナメル線の最後の部分を2～3cm位残します。

⑤ 巻いたエナメル線は、筒から外すとすぐに形が崩れてしまいますので新たに5cm位に切ったエナメル線を2本用意しておきます。

⑥ 巻き付けたエナメル線の下の紙ごと円筒から取り外します。

⑦ ⑤で用意したエナメル線を使い、今作ったコイルの2箇所ほどを固定します。



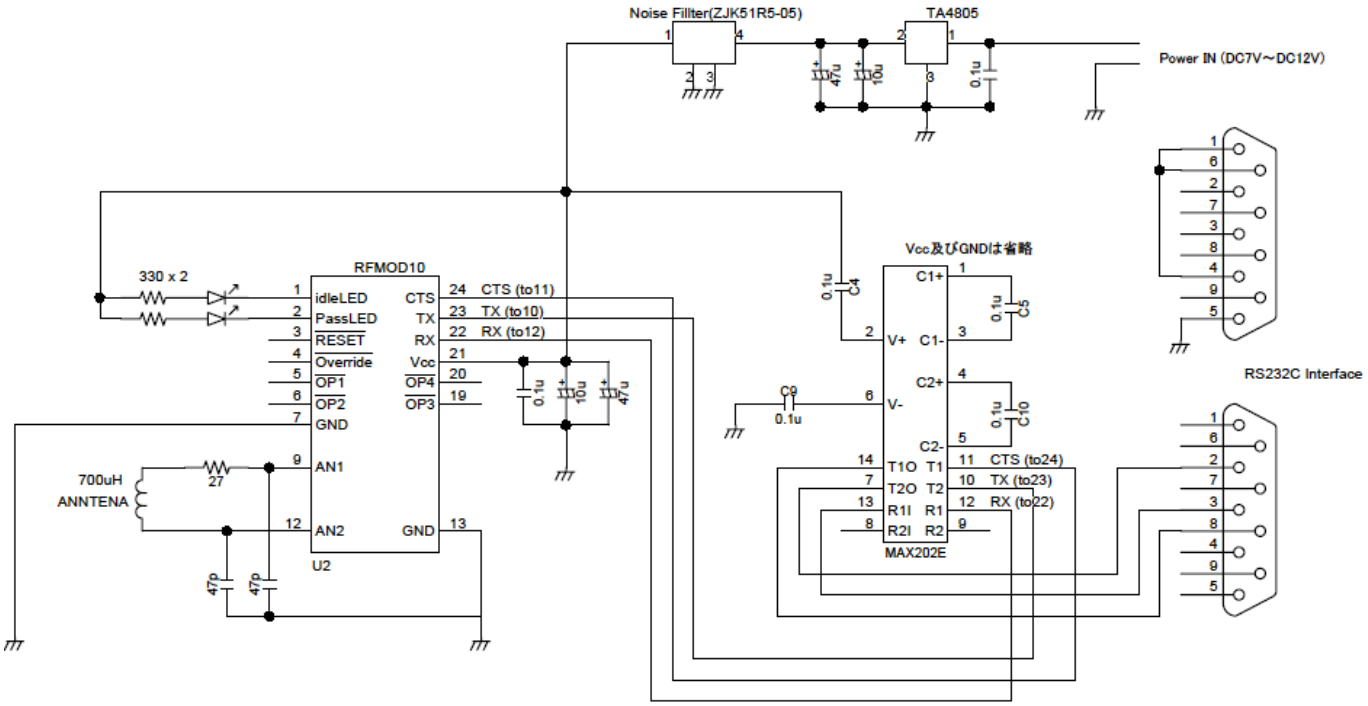
⑧ しっかり固定すれば完成です。
インダクタンスメーターをお持ちの方は、700μH前後であることを確認してください。
これでアンテナは完成です。

上図は実際に作ったアンテナです。コイルの部分にはエナメル線がほどけないよう水道用品のシールテープを巻いています。
シールテープは、水道用品として水漏れ防止などに使用するものです。

コイルの両端は、シールド線で延長しています。

【重要】
アンテナは重要なパーツです。アンテナの出来によって性能は大きく変わります。当方では、上記の方法と同じ方法で作られた直径5cmの700μHのアンテナを別売でご用意しています。自分でお作りになれない場合には、ぜひお買い求めください。
ご自分でお作りになる場合には、必ず本項の内容と手順に従い、規格にあったアンテナを作ってご使用ください。アンテナを径を大きくしたりするとモジュールの故障だけでなく、電波法上問題となる場合もありますので、十分ご注意ください。

推奨回路例



これは、推奨回路例です。RF-MOD10H2とパソコンを接続する場合には、上記の回路図のようにMAX232C(MAX202E)のようなレベル変換ICを介してD-Sub9ピンのRS232Cコネクタを取り付けます。なお上記の回路は、当方にて別途販売中の"RF-MOD10H2評価基板"と同様です。

※ノイズフィルターのZJK51R5-05はTDK株式会社の製品ですが、用意できない場合には10μHのチョークコイルで代用できます。

---------- ここから先はパスワードの仕組みや、ソフトウエア、具体的な駆動方法に関する事項です ----------
上記のようなRF-MOD10H2がすでに使用できる状態であることを前提にしています。

Hitag2のパスワード

Hitag2規格では、2つのパスワードによってアクセス制限を行っています。この2つのパスワードが、MOD10H2モジュール本体とICタグ間で、完全に一致しないとタグへのアクセスはできません。本項ではパスワードについての概要を説明しています。
2つのパスワードには次の2種類があります。

①RWDパスワード　[MOD10H2→ICタグ]
MOD10H2から、ICタグに送信される32ビットのパスワードです。
MOD10H2が通信できる範囲内にICタグが近づくと、MOD10H2はまずRWDパスワードを送信します。RWDパスワードは、MOD10H2にもICタグ側にもフラッシュメモリに記憶させてあります。ICタグは、このRWDパスワードを受信して認証し、パスワードが一致していると、次のTAGパスワードをMOD10H2側に送信してきます。
なお工場出荷時のデフォルト値は、
ＭＩＫＲ (0x4D　0x49　0x4B　0x52)　です。

②TAGパスワード　[ICタグ→MOD10H2]
ICタグからMOD10H2に送信される24ビットのパスワードです。
最初のステップであるRWDパスワードが一致した時、ICタグは自身のメモリに記憶されているTAGパスワードをMOD10H2に送信します。MOD10H2が認証し、パスワードが一致していると、自由にICタグへのアクセスができるようになります。
なお工場出荷時のデフォルト値は、
0xAA　0x48　0x54　です。

弊社から出荷したMOD10H2本体及びHitag2準拠のICタグのパスワードはいずれもデフォルト値(初期値)になっており、RWD及びTAGパスワードとも一致しています。そのため自由にアクセスできるようになっています。
ユーザーは、その状態で独自のパスワードに変更してお使い頂くことになります。その際、パスワードの値を忘れてしまうと、アクセスできなくなり、結果としてICタグには恒久的にデータの書き込み、読み込みができなくなってしまいます。パスワードの具体的な設定方法は後の項で解説していますが、ここではパスワード変更の手順だけ紹介します。

①MOD10H2及びICタグの、RWD及びTAGパスワードがデフォルトの状態＝すなわちICタグへのアクセスが自由にできる状態で、ICタグのRWDパスワードを書き換えます。
→一時的にICタグへのアクセスはできなくなります。

②MOD10H2モジュールに登録されている、RWDパスワードを書き換えます。
→この状態で再度アクセスできるようになります。

③ICタグのTAGパスワードを書き換えます。
→一時的にICタグへのアクセスはできなくなります。

④MOD10H2モジュールに登録されている、TAGパスワードを書き換えます。
→新しいRWD及びTAGパスワードでアクセスができるようになります。

Hitag2（ICタグ側）のメモリマップ

Hitag2準拠のICタグの内部メモリは下記のようなメモリ構造になっています。

ページ数	詳細(各ページは32ビット(4バイト))
0	シリアル番号(通常ユーザーは変更しません)
1	RWDパスワード値
2	予約ページ(ユーザーは扱えません)
3	コンフィギュレーション及びTAGパスワード値
4	ユーザーエリア　(Read/Write)
5	ユーザーエリア　(Read/Write)
6	ユーザーエリア　(Read/Write)
7	ユーザーエリア　(Read/Write)

メモリは合計8ページからなり、各ページは32ビット(4バイト)です。
ページ0及びページ2はユーザーは使用しません。

■ページ1　RWDパスワード
RWDパスワードが設定されています。RWDパスワードは32ビットで、デフォルト値は、16進数で 4D 49 4B 52 に設定されています。

■ページ3 コンフィギュレーション及びTAGパスワード
ページ3の下位24ビットはTAGパスワードに使用されます。デフォルト値は、16進数で　AA 48 54 に設定されています。
上位8ビットはユーザーエリアへのアクセスを制御したりパスワードを変更できないようにするなど高度なICタグの設定を行うコンフィギュレーションビットです。デフォルトは 06 に設定されており、通常使用では変更しないことをお奨めします。
※コンフィギュレーションビットの設定を誤ると、そのICタグには恒久的にアクセスできなくなる場合があります。またMOD10H2は、コンフィギュレーションビットの値が　06　の場合の時のみアクセスできます。

■ページ4～7　ユーザーエリア
ユーザーが自由に使えるエリアです。32ビット×4で合計128ビットのユーザーエリアがあります。

RF-MOD10H2のメモリマップ

MOD10H2の内部メモリは下記のようなメモリ構造になっています。
MOD10H2の内部メモリは1ページしかなく、その1ページが127バイトあります。しかし、そのうちユーザーが使用するのは、RWDパスワード及びTAGパスワードを設定しておく、4バイト～11バイト(8バイトを除く)7バイトだけです。

バイト数	詳細(各バイトは8ビット)
4	RWDパスワード1　デフォルト値 4D (M)
5	RWDパスワード2　デフォルト値 49 (I)
6	RWDパスワード3　デフォルト値 4B (K)
7	RWDパスワード4　デフォルト値 52 (R)
8	-----
9	TAGパスワード1　デフォルト値 AA
10	TAGパスワード2　デフォルト値 48 (H)
11	TAGパスワード3　デフォルト値 54 (T)

※(　)内の文字はASCIIコードで文字列にした場合

なお、MOD10H2のバイト4は、ICタグ側のページ1の上位ビットに対応しています。以下同様です。

Hitag2のICタグ側のメモリマップと、MOD10H2のバイト数は次の表のように対応しています。なおデフォルト値は16進数表記です。

■RWDパスワードの場合

Hitag2(ICタグ側)のページ1	RF-MOD10H2の4～7バイト
3バイト目(デフォルト値=4D)	バイト4
2バイト目(デフォルト値=49)	バイト5
1バイト目(デフォルト値=4B)	バイト6
0バイト目(デフォルト値=52)	バイト7

■TAGパスワードの場合

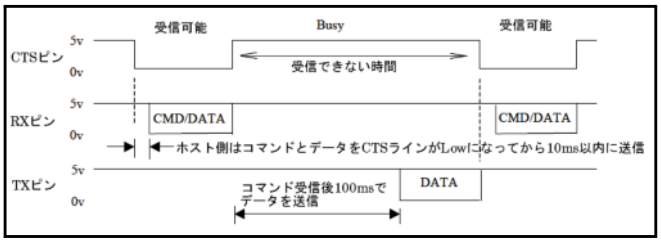
Hitag2(ICタグ側)のページ3	RF-MOD10H2の9～10バイト
2バイト目(デフォルト値=AA)	バイト9
1バイト目(デフォルト値=48)	バイト10
0バイト目(デフォルト値=54)	バイト11

シリアル通信について

RF-MOD10H2のUART通信プロトコルは通信速度9600bps、データ長8ビット、1ストップビット、ノンパリティです。
ユーザーによる変更はできません。

RF-MOD10H2はCTSハンドシェイク通信を行います。ハンドシェイク通信とは、いつでもデータを送信したり受信したりするのではなく、システムがビジー状態でない時にデータを受け取る通信方法です。

RF-MOD10H2は、CTSだけハンドシェイク通信を行います。
CTSラインがLowレベルの時だけ、RXからのデータを受け取ります。
CTSラインがHighレベルの時は、RXにデータが来ても受信しません。
また、データをホスト側がRF-MOD10H2側に送信する際には、CTSピンがLowレベルになってから10ミリ秒以内に送信する必要があります。
タイミングチャートを以下に示します。



シリアル通信タイミングチャート

よって、RF-MOD10H2と接続したデバイスは、RF-MOD10H2のCTSピンを監視し、データをRF-MOD10H2へ送る場合には、CTSがLowレベルになったことを確認して、Lowレベルになったら10ミリ秒以内にデータを送信します。このタイミングがずれると、通信が正しく行えません。

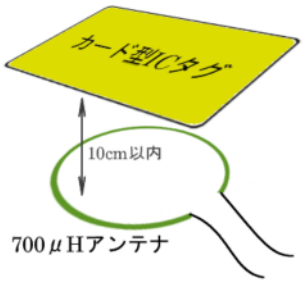
電圧レベルは、TTLレベル(5Vp-p)です。
パソコンのRS-232Cポートと接続する場合には、MAX232C等のレベル変換ICを介して接続します。パソコンと通信を行う際には、当方にて提供している専用のサポートウエアをご利用になると便利です。詳細は後の項をご参照ください。

ICタグに働きかけるコマンド

この項では、ICタグからデータを読み込んだり、ICタグにデータを書き込んだりするコマンドの解説をしています。

■ICタグの準備

ICタグからデータを読み込んだり、書き込んだりするには、ICタグとRF-MOD10H2が通信できる状態である必要があります。
RWD及びTAGパスワードが一致している状態にしてください。



■コマンドの詳細

ステータス取得	コマンド: 0x53	長さ:1バイト

■コマンド書式
0x53

■コマンドの概要
現在のMOD10H2の状態を取得します。このコマンドを送信すると、MOD10H2から現在の状態が戻り値として戻ります。
戻り値には、ICタグが通信可能距離範囲内にあるか、ICタグとのパスワード認証はパスしたかなどの情報が含まれています。戻り値は8ビット長ですが、その戻り値の各ビットが1になっている時には次のような意味があります。

0	→EEPROMエラー検出
1	→タグとの通信OK(パスワード一致＝フルコミュニケーション確立)
2	→タグとの通信OK(ACK検出)
3	→RS232C通信エラー検出
4	→リレー有効フラグ(使用しません)
5	→アンテナの状態が悪く通信不可
6	→なし(つねに1)
7	→なし(つねに1)

■戻り値
例えばICタグが通信可能範囲内にない場合、0x53コマンドを送信すると11000000(0xC0)が返ります。
通信可能範囲内に、パスワードが一致しアクセス可能なICタグがある場合、0x53コマンドを送信すると11010110(0xD6)が返ります。
この11010110とは下記のような意味があります。

ビット0＝0　→　EEPROMのエラーは検出せず
ビット1＝1　→　パスワード一致でタグとの通信可能
ビット2＝1　→　タグからのACKあり
ビット3＝0　→　RS232C通信エラー検出せず
ビット4＝1　→　OP0～OP3のリレー出力有効
ビット5＝0　→　アンテナエラー検出せず

主な戻り値を次にまとめました。

0xC0 = ICタグが通信可能範囲内にない
0xC4 = ICタグは通信可能範囲内にあるがパスワード不一致
0xD6 = 通信可能範囲内にパスワードが一致したタグがある

その他、RS232C通信エラー(ビット3が1)になる原因は、CTSハンドシェイク通信ができていないことによります。

タグからデータ読み込み	コマンド: 0x52	長さ; 2バイト

■コマンド書式
0x52 、読み込みページ番号(0～7)

■コマンド概要
ICタグから指定したページのデータを読み取ります。0x52コマンドに続けて読み込みたいページ番号の計2バイトを送信します。

例えば、ページ4のユーザーエリアの値を読み込みたい場合には
0x52 0x04
を送信します。

■戻り値
ステータス値に続いて、読み込んだメモリ内の値が戻ります。
正常に読み込みが完了すると16進数で
D6 FF FF FF FF
(ユーザーエリアにFF FF FF FFが書き込まれていた場合)
が戻ります。必ずステータス値が付きますのでご注意ください。

なお、読み込みが何らかの理由でできなかった場合には、ステータス値がそのまま返ります。例えば、通信可能範囲内にICタグがなくて読み込みができなかった場合には、0xC0が戻ります。

タグへデータ書き込み	コマンド: 0x57	長さ; 6バイト

■コマンド書式
0x57 、書き込むページ番号 、書き込む値4バイト

■コマンド概要
ICタグの指定したページに任意のデータ(4バイト)を書き込みます。0x57コマンドに続けて、書き込むページ番号、書き込む値4バイトの計6バイトを送信します。

例えば、ページ5のユーザーエリアに、16進数で F0 05 C2 D5
を書き込みたい場合には下記のように送信します。
0x57 0x05 0xF0 0x05 0xC2 0xD5

なお、書き込む値は必ず4バイト送信します。下位1バイトだけ値を変更したい場合でも、必ず4バイト送信しなければなりません。バイト数が足りないと、書き込みは完了せず、元の値のままになります。

■戻り値
正しく書き込みが完了すると、0xD6が戻ります。
送信バイトが6バイトに満たなかった場合、書き込みエラーとして
0xC8が返ります。
その他、書き込みができない場合には、できない理由としてステータス値が返ります。例えばパスワードの不一致により書き込みができない場合には、0xC4が戻り、書き込みができない理由が分かります。

■重要事項 【必ずお読みください】
・ページ0及びページ2には絶対に値を書き込まないでください。
ICタグにアクセスできなくなります。
・ページ3の上位8ビット(1バイト)はコンフィギュレーションビットです。コンフィギュレーションは必ず0x06にしておく必要があります。値を変えないように十分注意してください。
・RWD及びTAGパスワードの変更は、この書き込みコマンドで行いますが手順がありますので、必ず本書の『パスワード変更手順について』の項をお読みください。

RF-MOD10H2に働きかけるコマンド

この項では、RF-MOD10H2モジュール本体に、パスワードの値を書き込む方法を説明しています。
RWD及びTAGパスワードの両パスワードは、RF-MOD10H2とICタグ側で完全に一致していないと通信ができません。
ICタグに値を書き込む方法は前の項で説明しましたので、この項ではRF-MOD10H2モジュールにRWD及びTAGパスワードを書き込む方法を説明します。
なお、各パスワードの書き込み手順は、正しく行う必要がありますので、実際の書き込みに際しては次の項の『パスワード変更手順について』の項をご参照ください。

RWDパスワードの書き込み	コマンド: 0x50

■コマンド書式
0x50 、バイト数 、パスワード値 (3バイト)

■コマンド概要
MOD10H2の任意のバイトに値を書き込みます。
MOD10H2の内部メモリは1ページのみで1ページは127バイトで構成されています。そのうちユーザーが使用するのは、RWDパスワードを設定する4バイト～7バイト、TAGパスワードを設定する9バイト～11バイトだけです。
各バイトと各パスワードの対応については『RF-MOD10H2のメモリマップ』の項を参照してください。

【注意】
ユーザーが書き換えをするのは、4、5、6、7、9、10、11バイトだけです。その他のバイトには絶対に値を書き込まないでください。モジュールが使用できなくなります。

例えば、バイト4に値0x5Fを書き込みたい場合(RWDパスワードが変更されます。)
0x50 0x04 0x5F
を送信します。

※ICタグへの書き込みでは、書き込む値を4バイトすべて同時に送信する必要がありましたが、MOD10H2への書き込みは、1バイトずつです。ご注意ください。

■戻り値
書き込みが正常に完了すると、0xC0が戻ります。この値は、ICタグのステータス値ではありませんので注意してください。

■重要事項 【必ずお読みください】
・4、5、6、7、9、10、11バイト以外には絶対に値を書き込まないでください。MOD10H2が使用できなくなります。
・RWD及びTAGパスワードの変更は、この書き込みコマンドで行いますが手順がありますので、必ず本書の『パスワード変更手順について』の項をお読みください。

RF-MODシリーズサポートウエアで動作確認

当方では、RF-MOD10H2をパソコンのRS232Cポートと接続して、パソコン上から簡単に扱えるようにする専用のサポートソフトウエアをご提供しています。

パソコンとRF-MOD10H2を接続する場合には、本書の『推奨回路例』の項で紹介した回路をお作り頂く必要があります。なお、当方では、パソコンとRF-MOD10H2を簡単に接続できる"RF-MOD10H2評価ボードキット[RM-E10D]を販売中です。

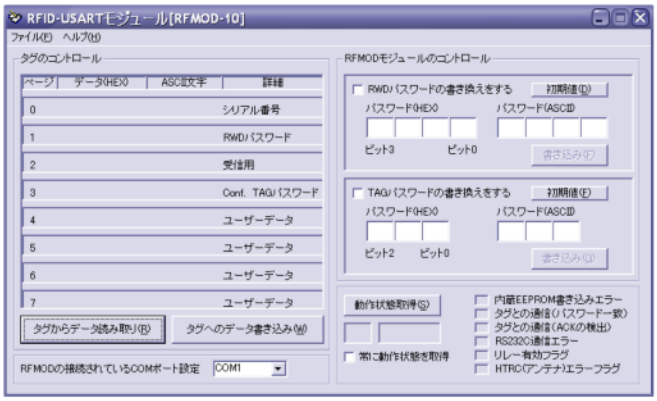
サポートソフトウエアは下記からダウンロードできます。

■ソフトウエアのダウンロード

http://www.techs-store.com/support/software/RFSS105A.EXE

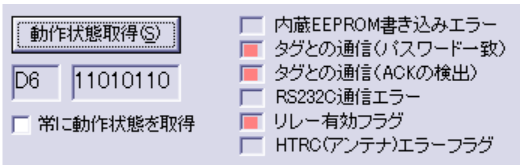
ダウンロードしたらお手持ちのパソコンにインストールしてください。

ソフトウエアを起動します。最初にCOMポートの設定を行います。
ソフトウエア下のCOMポートの設定を、MOD10H2の接続されたRS232Cポートに設定してください。



■状態(ステータス)の取得

現在のMOD10H2の状態を取得します。ステータス情報を受信します。コマンドでは、0x53が送信されています。
ソフトウエア右下の『動作状態取得(S)』ボタンを押します。
パスワードの一致した通信可能なタグがある場合には、"D6"と表示され該当の項目が赤くハイライトされます。



『常に動作状態を取得』にチェックをいれておくと、リアルタイムでステータス情報を表示します。

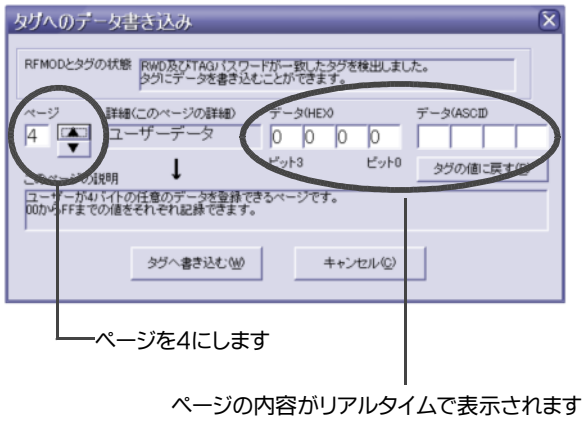
■タグからデータを読み取る

動作状態の取得で、"D6"が表示された場合には、ICタグとの通信が可能であることを示してしますので、タグからデータを読み取ることができます(フルアクセスができます)。
『タグからデータ読み取り(R)』ボタンを押すと、ICタグ内部のメモリーからデータが読み取られ、その値が表示されます。

読み取られたデータは、HEX(=16進数表記)と、ASCII文字として表示されます。16進数に対応するASCII文字がない場合には、ASCII文字の部分は空欄になっています。

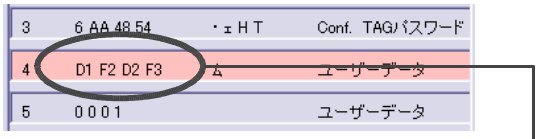
■ユーザーデータを書き換えてみましょう

最初にユーザーデータを書き換えてみましょう。ここではページ4の4バイトすべてを任意の値に書き換えてみます。
『タグへのデータ書き込み(W)』ボタンを押します。新しいダイアログが表示されます。ここでは、ページ4に書き込みますので、『▲』『▼』ボタンを押して、ページを4に切り替えます。
なお、ページを切り替えると、現在タグに書き込まれている値がリアルタイムで、表示されます。



データ(HEX)の部分に、書き込みたい値を入力します。
なお、書き込みに際しては、4バイトすべて値を入力しなければなりません。ここでは、例として D1 F2 D2 F3 と入力します。

入力が終わったら『タグへ書き込む(W)』ボタンを押します。
「正常に書き込みました」のメッセージが表示されれば書き込み完了です。『キャンセル』ボタンを押して、最初の画面に戻り再度タグからデータを読み取ってみましょう。



値が書き換わっていることを確認します。

【(重要)注意】

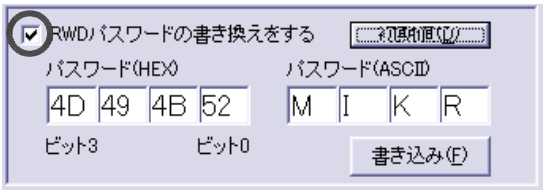
ページ1及びページ3は、RWD及びTAGパスワード、コンフィギュレーション値の記憶されている重要なページです。パスワードは、設定手順を間違えたりパスワードを失念すると、ICタグに恒久的にアクセスできなくなる原因になります。パスワードの設定方法については、次の項で解説していますので、解説をお読みになり十分理解された上で、ご変更ください。また、ページ3の3バイト目は必ず、0x06にしてください。

■RF-MOD10H2モジュール本体へのパスワード登録

RF-MOD10H2モジュール本体には、RWDパスワードと、TAGパスワードが記憶させられます。

パスワードの設定については、次の項『パスワード変更手順について』をよくお読みなり、手順を理解されてから行って行ってください。またパスワードは失念しないように十分ご注意ください。

RWDパスワードと、TAGパスワードは同時に書き込みできないように排他的選択になっています。変更したいパスワードの方にチェックを入れると書き込みができるようになります。



値を入力したら、『書き込み(F)』ボタンを押します。書き込みには数秒ほどかかります。工場出荷時の値に戻したい場合には『初期値(D)』ボタンを押して、書き込みます。

パスワード変更手順について

RWDパスワード及びTAGパスワードは、MOD10H2モジュール本体と、ICタグの両用にそれぞれ設定されており、その値がそれぞれで一致しないとタグとの通信は確立されません。

RWD及びTAGパスワードすべてを設定すると、全部で4手順かかります。その手順を正しく行うとスムーズな変更ができます。

【パスワード変更を行う前に次のことに注意してください】

パスワードを忘れると、ICタグとの通信ができなくなり結果的にMOD10H2側も、ICタグ側も使用不能になってしまいます。パスワードの管理は厳重に行ってください。なおパスワード紛失、失念による問題では弊社では一切サポートすることができませんので、あらかじめご理解ください。

パスワード変更手順は4つです。ICタグ側の2つのパスワード設定と、MOD10H2の2つのパスワード設定です。パスワードの値を覚えていても、設定をした部分を忘れると、どのパスワードを変更して、どのパスワードを変更していなかったかが分からなくなり、その解析には時間がかかります。手順を間違えないように注意してください。

RWDパスワード及びTAGパスワードを変更しましょう。
ここでは例としてRWDパスワードを0xFF、0xFF、0xFF、0xFFに、TAGパスワードを0xDD、0xDD、0xDDにすることとします。

1 MOD10H2と、ICタグが通信可能な状態にします。
この時のパスワードはすべてデフォルト値になっているとします。

2 最初にICタグ側のRWDパスワードを書き換えます。
ページ1の値を書き換えます。→0x57コマンドを使用します
例:0x57 0x01 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF

3 MOD10H2側のRWDパスワードを書き換えます。手順2で書き換えた値を書き込みます。
上記の例では、バイト4～7すべてを0xFFにします。
例:0x50 0x04(～0x07) 0xFF

4 ICタグ側のTAGパスワードを書き換えます。
ページ3の下位3バイトを書き換えます。
例:0x57 0x03 0x06 0xDD 0xDD 0xDD
→必ず0x06にします

5 MOD10H2側のTAGパスワードを書き換えます。手順4で書き換えた値を書き込みます。
上記の例では、バイト9～11すべてを0xDDにします。
例:0x50 0x09(～0x11) 0xDD

これでパスワードの変更は完了です。RWDパスワード及びTAGパスワードはそれぞれ設定されました。これ以降、ここで設定したパスワードが一致した時のみしか、ICタグへのアクセスはできなくなります。

主な仕様

RFID通信方式:	Hitag2規格
搬送波周波数:	125KHz
ユーザーデータエリア:	16バイト
セキュリティ:	2ステップパスワード
暗号化:	なし(非対応)
通信可能距離:	約10cm程度(アンテナに依存)
電源電圧:	DC5V （±0.5Vまで)
消費電流:	動作時:300mA(最大)
ピークアンテナ電流:	約200mA
パスワード認証時間:	20ミリ秒
32ビット長データ書込時間:	30ミリ秒
タグとの最大転送レート:	4kbps
シリアルインターフェイス:	ハンドシェイク非同期式シリアル通信
本体サイズ:	19×30(mm)
ピン規格:	24ピンDILパッケージ
生産国:	イギリス

サポート情報

■FAX番号 03-3700-3548
■電子メール support@microtechnica.net

マイクロテクニカ
〒158-0094 東京都世田谷区玉川1-3-10
TEL: 03-3700-3535 FAX: 03-3700-3548
(C)2004 Microtechnica All rights reserved